

5 BLOCS FONCTIONS

1. Types de Blocs fonctions utilisés dans Unity

- Les familles de type de données Blocs fonctions sont :
 - la famille de type Blocs fonction élémentaire **EFB** (Elementary Fonction Block),
 - la famille de type Blocs fonction utilisateur **DFB** (Derivated Fonction Block)

Les types **EFB** sont fournis par le constructeur et sont stockés dans les bibliothèques d'**Unity**. On y trouvera les **temporisateurs**, les **compteurs**, et autres blocs fonctions prédéfinis.

- Ils sont programmés en langage C. L'utilisateur peut créer ses propres **EFB**, pour cela, il doit disposer d'un outil logiciel optionnel « SDKC ».
- Un type **EFB** peut avoir une ou plusieurs instances, chaque instance est référencée par un nom (symbole) et possède les données du type de l'**EFB**.

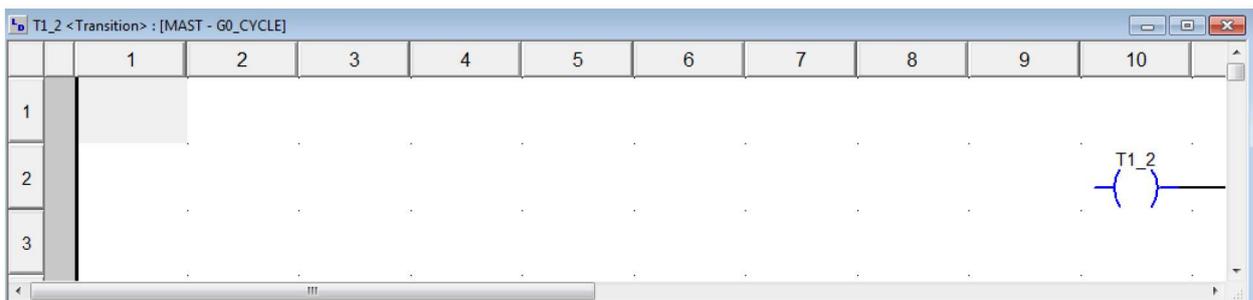
C'est-à-dire que l'on peut utiliser plusieurs fois le même bloc temporisateur ou compteur, il suffit simplement de lui donner un nom différent (instancier).

- Les types **DFB** sont développés par l'utilisateur avec un ou plusieurs langages (suivant le nombre de sections). Ces langages sont les suivants :
 - **Ladder**
 - **FBD**
 - **List Instruction**
 - **Litteral Structure**
- L'utilisateur peut ensuite enregistrer ces blocs dans la **bibliothèque** pour les utiliser dans d'autres applications. Un type **DFB** peut avoir une ou plusieurs instances.

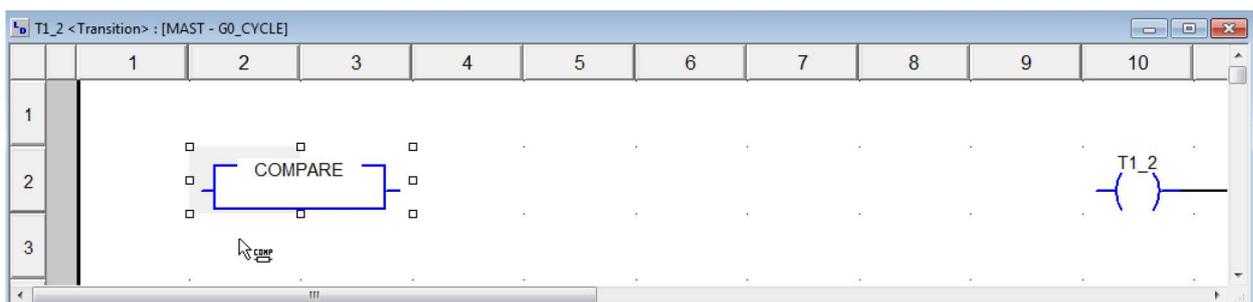
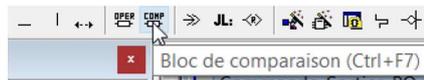
2. Bloc COMPARE

Exemple : On veut comparer la valeur du temps d'activité d'une étape à un temps de 2 secondes.

1. Ouvrir la fenêtre **ladder** en vue de créer la **réceptivité**.



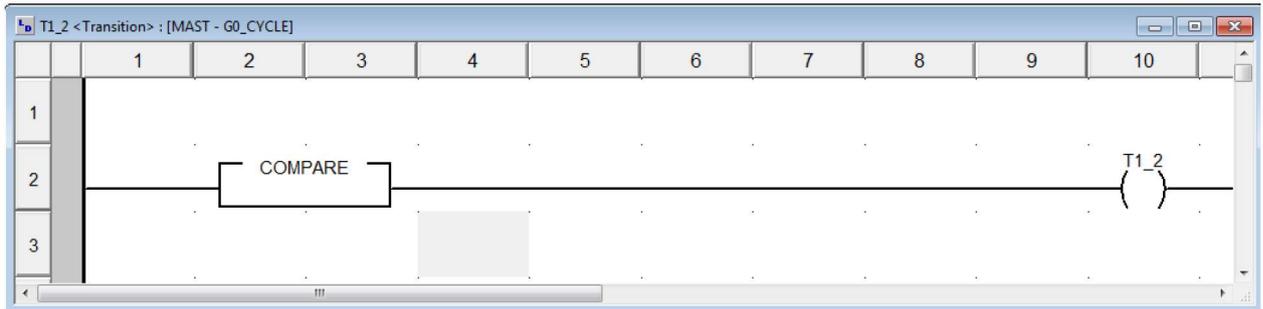
2. Choisir le **bloc de comparaison** et le positionner comme ci-dessous.



3. Choisir l'icône **Liaison booléenne**



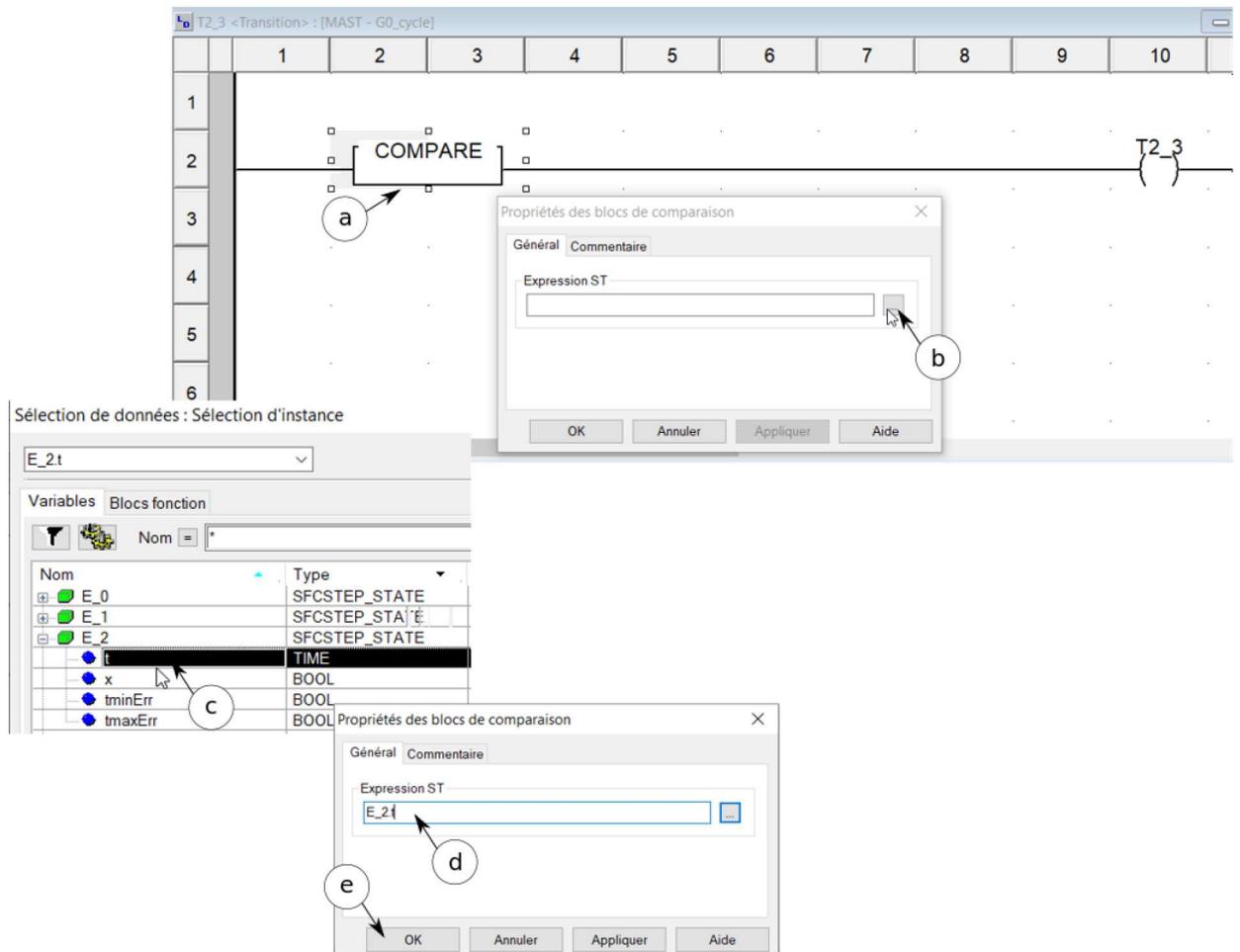
et réaliser les liaisons.



4. Choisir l'icône **de sélection (flèche)** ou appuyer sur **Echap**.



5. (a) **Clic²G** sur le bloc **COMPARE**.
- (b) **ClicG** sur ...
- (c) La variable d'étape **E_2** comporte la variable de type TIME **E_2.t**. La sélectionner puis **clicG**.
- (d) Taper à la suite de **E_2.t** : **>t#2s**.
- (e) Valider.



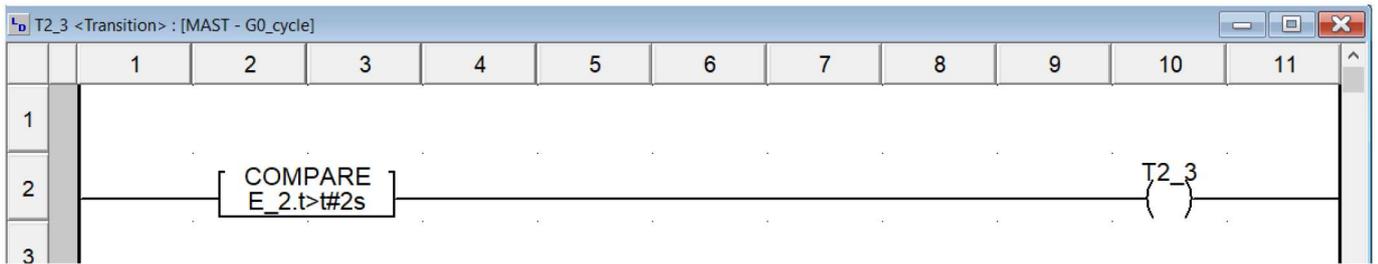
Sélection de données : Sélection d'instance

Nom	Type
E_0	SFCSTEP_STATE
E_1	SFCSTEP_STATE
E_2	SFCSTEP_STATE
E_2.t	TIME
x	BOOL
tminErr	BOOL
tmaxErr	BOOL

Propriétés des blocs de comparaison

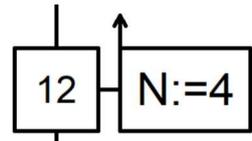
Expression ST: **E_2.t**

6. Vous devez obtenir la fenêtre ci-dessous. La bobine **T2_3** sera à **1** quand le temps d'activité de l'**étape 2** aura dépassé **2 secondes**.

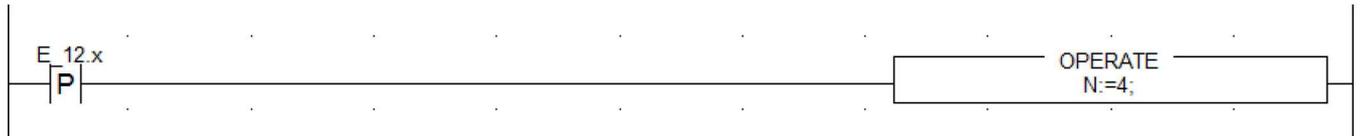


3. Bloc OPERATE

- Soit une action mémorisée à l'activation comme ci-contre :

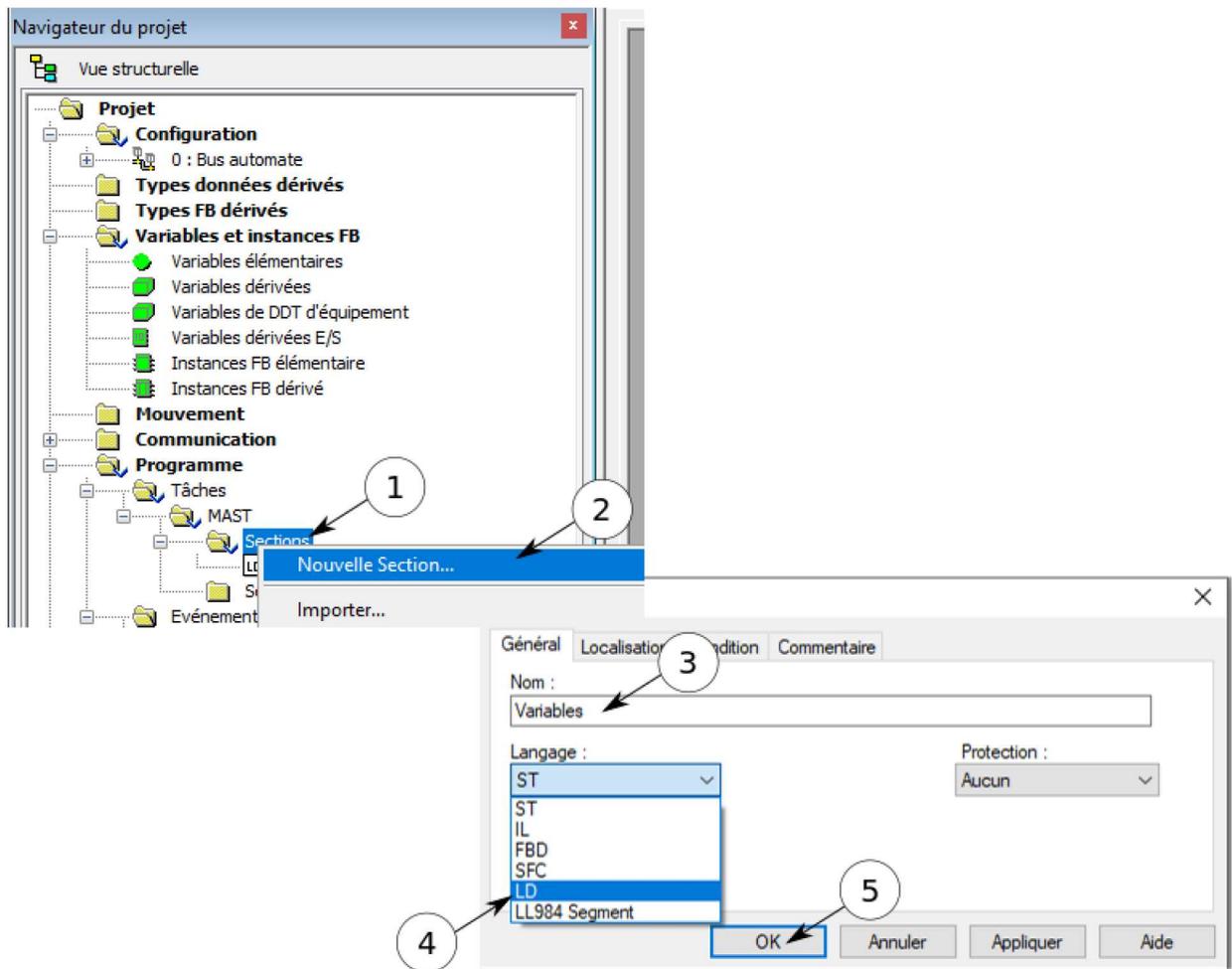


- Pour la programmer sous *Unity Pro*, on utilise le bloc *Operate* et le front montant associé à l'étape concernée.



4. Création de la section *Blocs_Fonctions_Var* dans le Navigateur du Projet

- Commençons par créer cette section :
1. **ClicD** sur *Sections*
 2. **ClicG** sur *Nouvelle Section*
 3. Taper *Blocs_Fonctions_Var*
 4. Choisir *LD*
 5. Valider



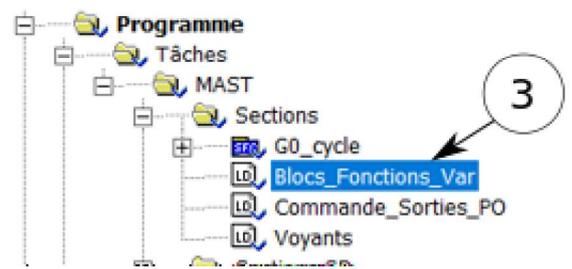
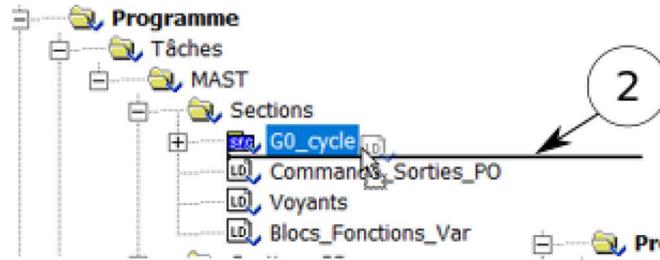
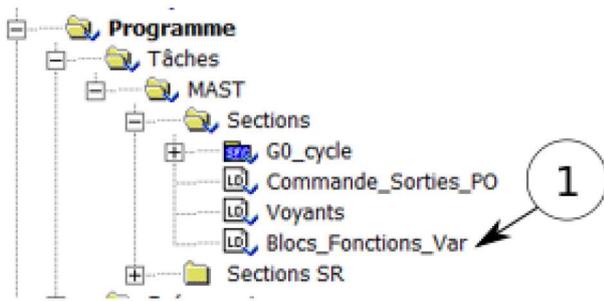
Dans cette section *Blocs_Fonctions_Var*, on placera :



- les variables créées (exemple : bit conditions initiales)
- l'appel de **SOUS-PROGRAMMES** (cf p ??)
- tous les **TEMPORISATEURS**
- tous les **COMPTEURS**

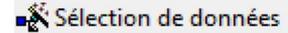
- Cette section **Blocs_Fonctions_Var** est à placer avant la section **Commande_Sorties_PO**. Pour la déplacer, il suffit de suivre la démarche ci-dessous.

1. Maintenir le **clieG** tout en déplaçant vers le haut la souris.
2. Une ligne horizontale noire apparaît, on peut déplacer notre section.
3. Placer **Blocs_Fonctions_Var** avant la **Commande_Sorties_PO**.



5. Bloc fonction TON

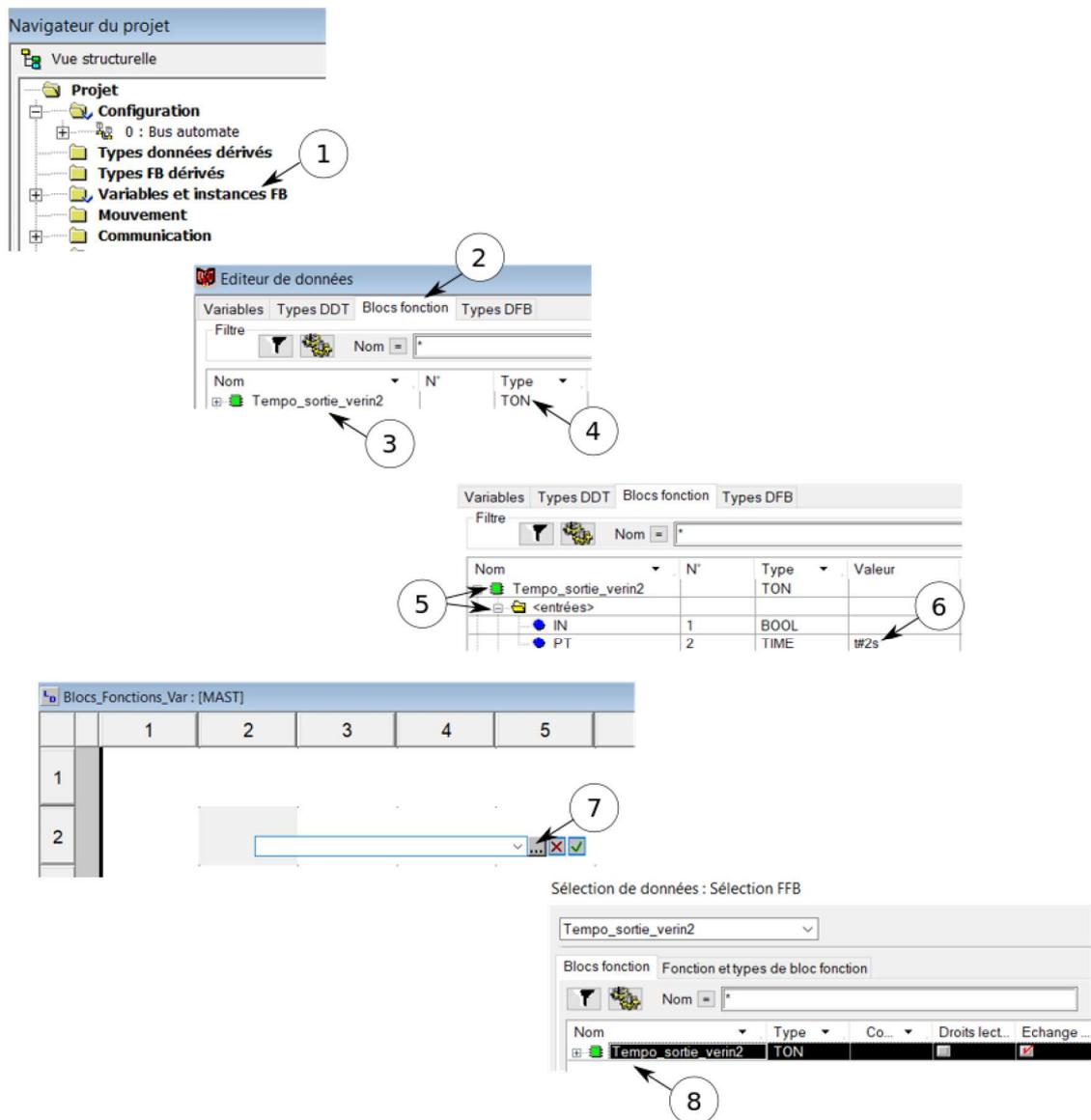
5.1 MÉTHODE 1 : Création du Temporisateur TON à partir de la



+ 2s/2b2 On veut programmer **une temporisation** (*ci-contre la réceptivité à programmer*) se déclenchant lors de l'activation du capteur de fin de course **2b2** et délivrant un signal lorsqu'elle aura atteint **2s**.

- Affectation du nom : **Tempo_sortie_verin2**

1. Clic²G,
2. ClicG sur **Blocs fonction**,
3. Taper **Tempo_sortie_verin2** puis valider,
4. Par défaut, le logiciel nous propose **TON** (*Si on veut utiliser le temporisateur en mode TOF ou TP, il suffit de taper TOF ou TP à la place de TON*).
5. Dérouler **Tempo_sortie_verin2** en cliquant sur les +.
6. Taper la valeur de la temporisation : **t#2s** ou **time#2s**.



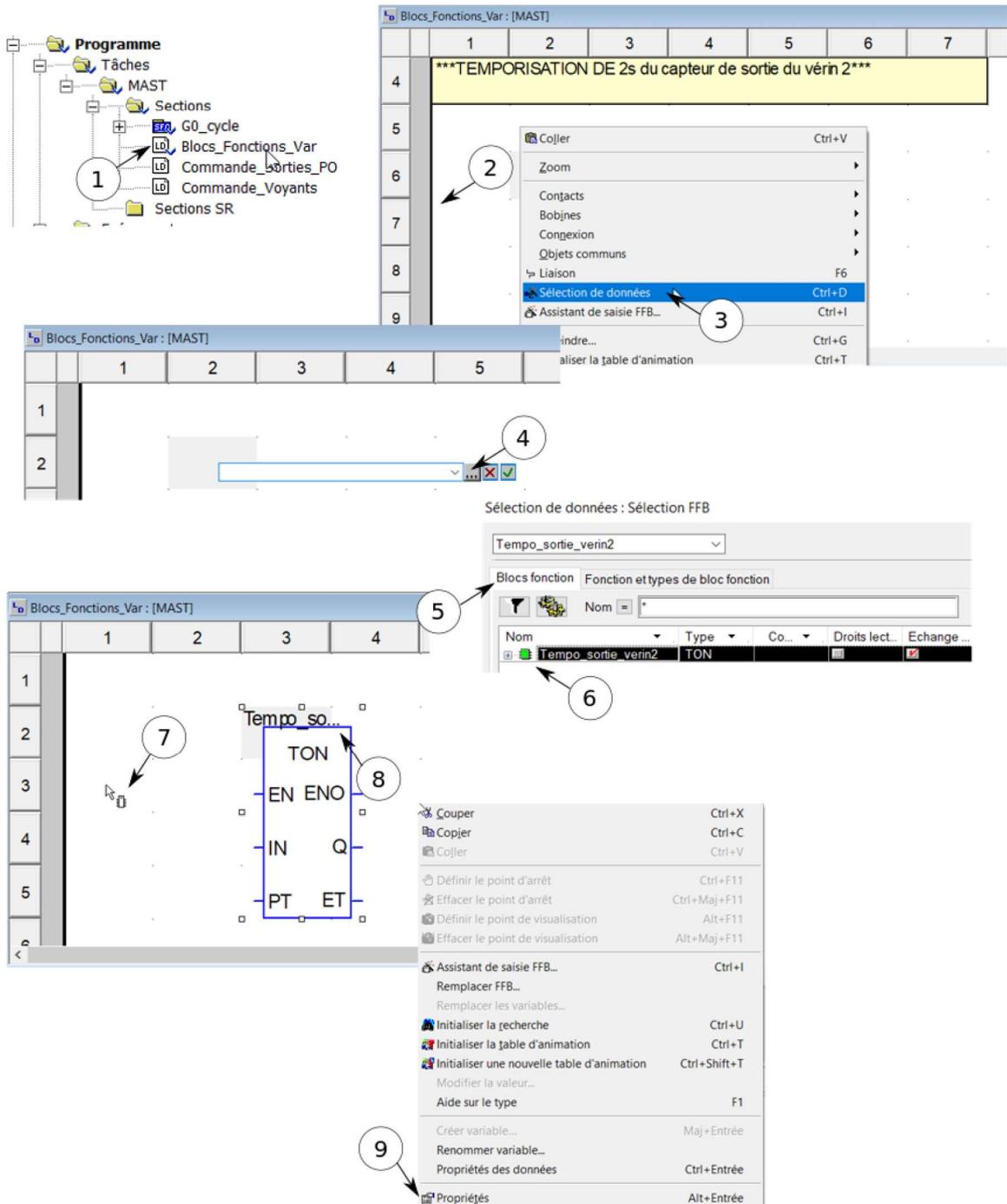
The screenshot illustrates the steps to create a TON timer block in the software:

1. Click on the 'Blocs fonction' folder in the project navigator.
2. Click on the 'Blocs fonction' tab in the 'Editeur de données' window.
3. Enter the name 'Tempo_sortie_verin2' in the 'Nom' field.
4. Select 'TON' as the type for the block.
5. Expand the 'Tempo_sortie_verin2' block to see its parameters.
6. Set the timer value to 't#2s' in the 'Valeur' field.
7. Click on the 'Blocs_Fonctions_Var : [MAST]' window to place the block.
8. Confirm the selection of the 'Tempo_sortie_verin2' block in the 'Sélection de données : Sélection FFB' dialog.

On vient de créer le bloc Fonction **Tempo_sortie_verin2** dont le temps est réglé à **2s**.

- Création du Bloc Fonction : Entrée IN à renseigner

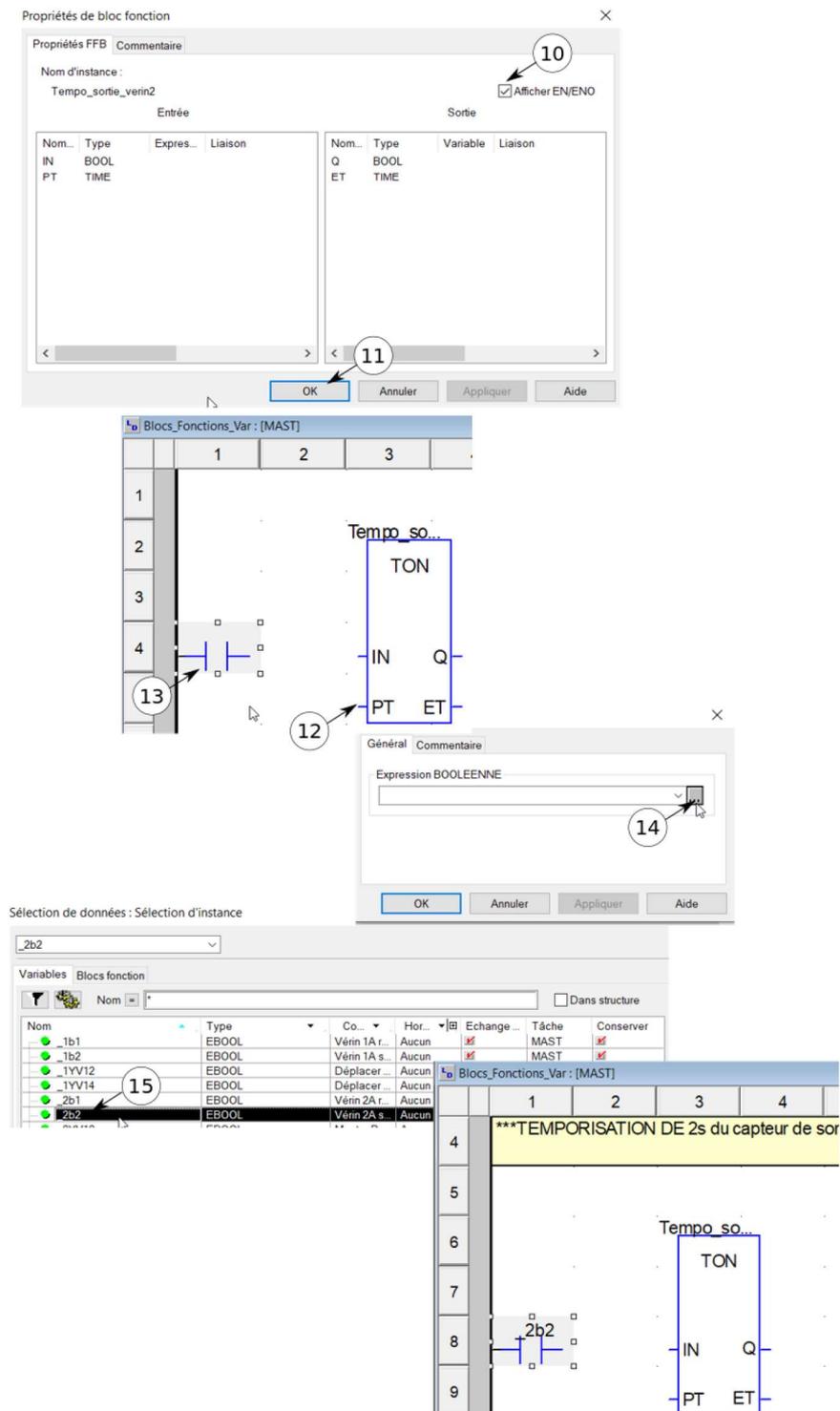
1. **Clic²G** sur **Blocs_Fonctions_Var**,
2. **ClicG** pour indiquer où on veut positionner le bloc.
3. **ClicD** n'importe où dans la fenêtre **Blocs_Fonctions_Var** et choisir *Sélection de données*.
4. **ClicG** sur les points de suspension pour éviter des erreurs lors de la saisie de la variable.
5. Se placer dans l'onglet **Blocs_Fonction**,
6. Choisir **Tempo_sortie_verin2**. Il n'y a à ce stade que ce bloc fonction. Valider.
7. **ClicG** pour placer le bloc où l'on souhaite.
8. **ClicD** sur le bloc fonction
9. Choisir **Propriétés**.



The screenshots illustrate the following steps:

1. Selection of **Blocs_Fonctions_Var** in the project tree.
2. Right-clicking (ClicG) on a ladder logic rung to open a context menu.
3. Selecting **Sélection de données** from the context menu.
4. Clicking (ClicG) on the selection dialog to choose a variable.
5. Switching to the **Blocs fonction** tab in the 'Sélection de données' dialog.
6. Selecting **Tempo_sortie_verin2** from the list of available functions.
7. Clicking (ClicG) to place the function block into the ladder logic.
8. Clicking (ClicD) on the placed function block to open its properties.
9. Selecting **Propriétés** from the context menu.

10. Décocher pour éliminer les pattes **EN** et **ENO**
11. **ClicG** sur OK..
12. La valeur de la temporisation (*PT pour Preset Time*) n'apparaît pas mais nous l'avons réglée précédemment. Cette valeur s'affichera **en mode connecté**.
13. Il faut ensuite relier la patte **IN** à la condition qui lance la temporisation (variable d'étape, bouton poussoir, capteur. . .). Dans notre exemple, ça sera le capteur **2b2**. Choisir un contact **NO** et **ClicG** (ou **clicD**, puis *Propriétés*)
14. **ClicG** sur **les trois points**.
15. Choisir **_2b2**, puis valider à deux reprises.



Propriétés de bloc fonction

Propriétés FFB Commentaire

Nom d'instance : Tempo_sortie_verin2

Entrée

Nom..	Type	Expres..	Liaison
IN	BOOL		
PT	TIME		

Sortie

Nom..	Type	Variable	Liaison
Q	BOOL		
ET	TIME		

OK Annuler Appliquer Aide

Blocs_Fonctions_Var : [MAST]

	1	2	3
1			
2			
3			
4			

Tempo_so...

TON

IN Q

PT ET

Général Commentaire

Expression BOOLEENNE

OK Annuler Appliquer Aide

Sélection de données : Sélection d'instance

_2b2

Variables Blocs fonction

Nom	Type	Co...	Hor...	Echange...	Tâche	Conserver
_1b1	EBOOL	Vérin 1A r...	Aucun		MAST	
_1b2	EBOOL	Vérin 1A s...	Aucun		MAST	
_1VV12	EBOOL	Déplacer ...	Aucun			
_1VV14	EBOOL	Déplacer ...	Aucun			
_2b1	EBOOL	Vérin 2A r...	Aucun			
_2b2	EBOOL	Vérin 2A s...	Aucun			

Blocs_Fonctions_Var : [MAST]

	1	2	3	4
4	***TEMPORISATION DE 2s du capteur de sor			
5				
6				
7				
8				
9				

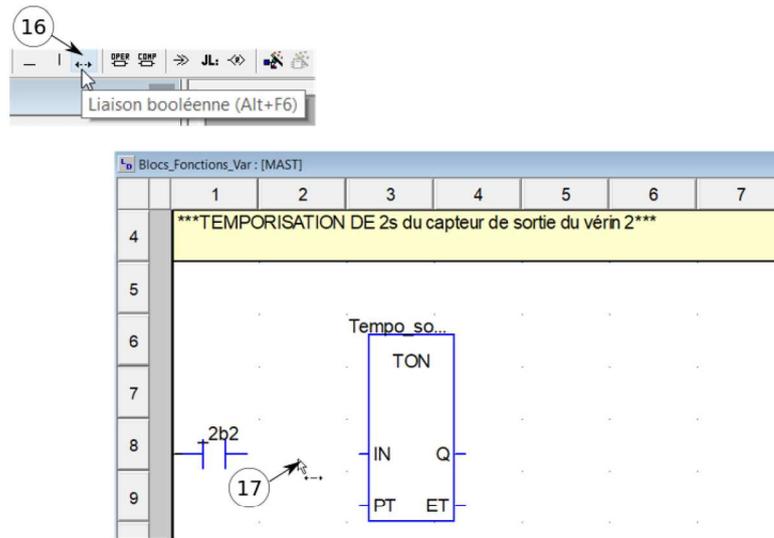
Tempo_so...

TON

IN Q

PT ET

- 16. **ClicG** sur *Liaison booléenne*.
- 17. **ClicG** pour faire la liaison de la patte **IN**.

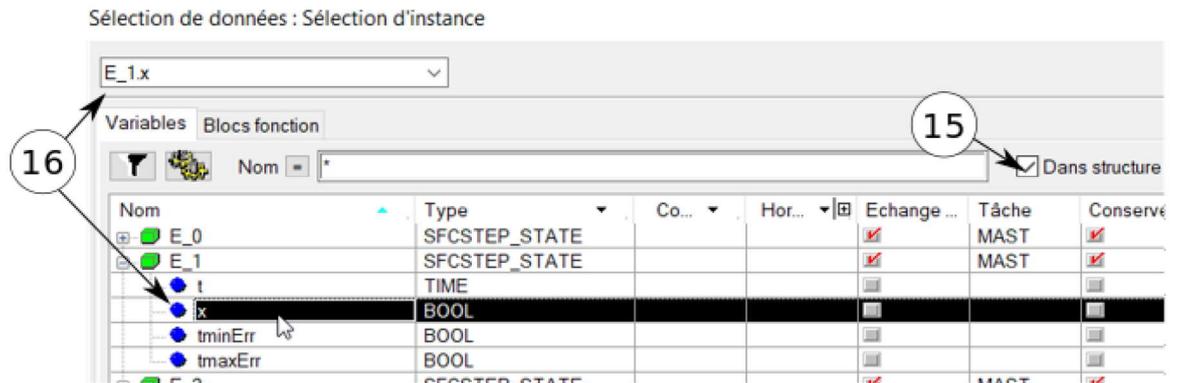


MODE NON CONNECTÉ	MODE CONNECTÉ
<p>Pour pouvoir se connecter, il faut avoir terminé la programmation, sinon, il y aura des erreurs. La valeur de la temporisation n'apparaît pas en mode non connecté.</p>	<p>La valeur de la temporisation ici 2s s'affiche en mode connecté.</p>

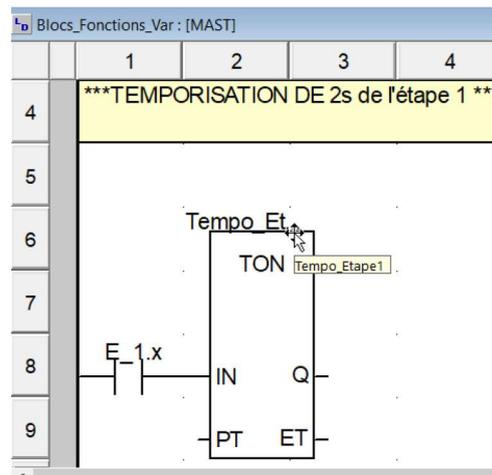
Ce temps **PT** (**P**reset **T**ime) est configurable comme nous l'avons vu précédemment, depuis l'éditeur de données. Il peut aussi être renseigné avec **clicD** sur la patte **PT**.

2s/X1 On veut programmer **une temporisation** (ci-contre la réceptivité à programmer) se déclenchant lors de l'activation de l'étape **1** et délivrant un signal lorsqu'elle aura atteint **2s**.

- Affectation du nom : **Tempo_Etape1** suivre la procédure p51
- Création du Bloc Fonction : Entrée **IN** à renseigner
 - Suivre les numéros de **1** à **14** p52.
 - A partir du **15** :
 15. Cocher *Dans structure*,
 16. Développer **E_1** et choisir **x**, **E_1.x** apparaît alors dans le champ en haut de la fenêtre.



17. Après deux validations, vous obtenez :



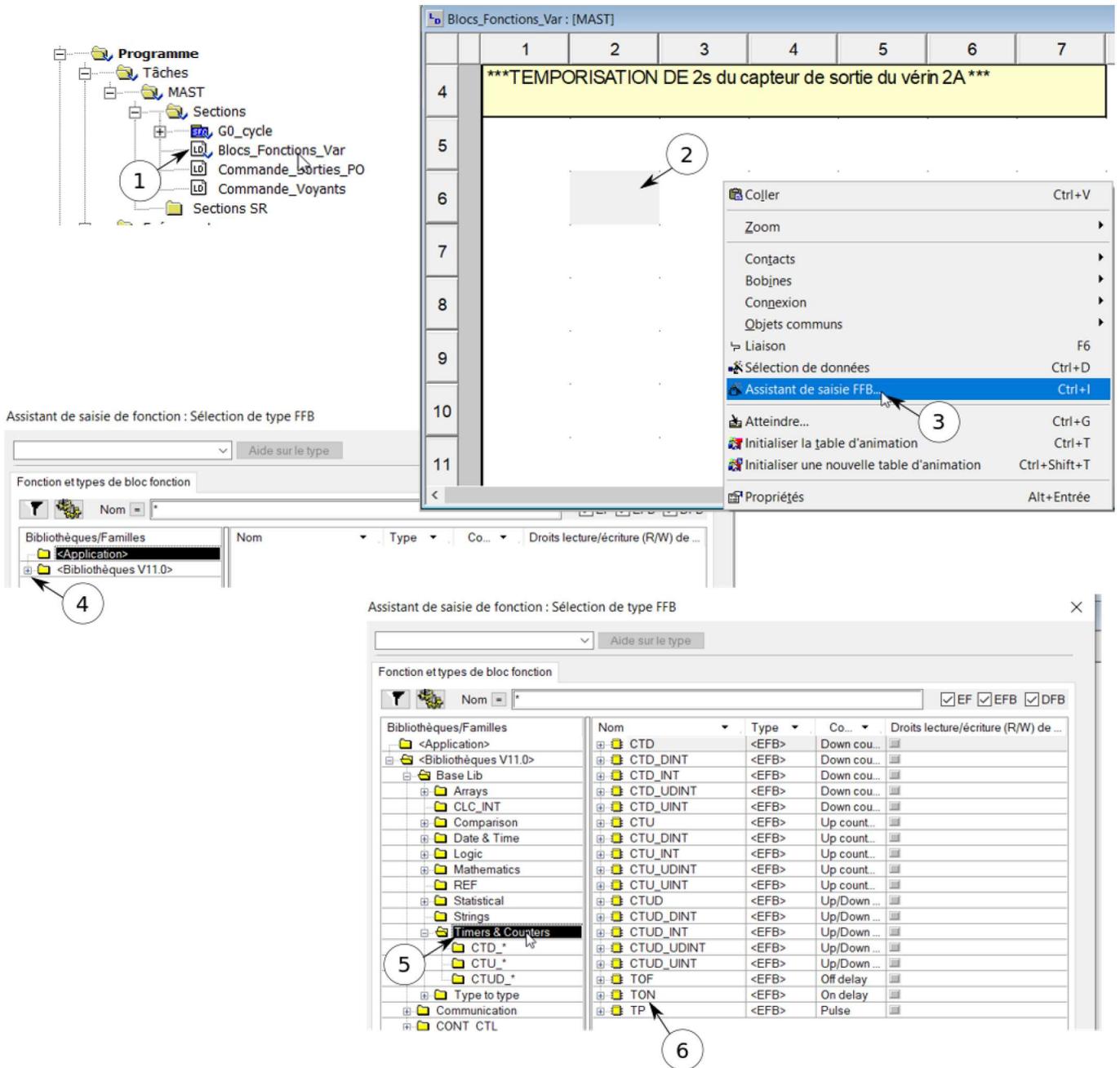
5.2 MÉTHODE 2 : Création du Temporisateur TON à partir de l'

 Assistant de saisie FFB...

+ 2s/2b2

On veut programmer **une temporisation** (*ci-contre la réceptivité à programmer*) se déclenchant lors de l'activation du capteur de fin de course **2b2** et délivrant un signal lorsqu'elle aura atteint **2s**.

1. Clic²G,
2. ClicG pour indiquer où on veut positionner le bloc,
3. ClicD n'importe où dans la fenêtre **Blocs_Fonctions_Var** et choisir *Assistant de saisie FFB*,
4. ClicG pour développer <Bibliothèques V7.0> ,
5. ClicG sur **Timers & Counters**, la page de droite se réactualise.
6. Choisir **TON**,



Assistant de saisie de fonction : Sélection de type FFB

Bibliothèques/Familles	Nom	Type	Co...	Droits lecture/écriture (R/W) de ...
<Application>				
<Bibliothèques V11.0>				
Base Lib				
Arrays				
CLC_INT				
Comparison				
Date & Time				
Logic				
Mathematics				
REF				
Statistical				
Strings				
Timers & Counters				
CTD_*	CTD	<EFB>	Down cou...	
CTD_*	CTD_DINT	<EFB>	Down cou...	
CTD_*	CTD_INT	<EFB>	Down cou...	
CTD_*	CTD_UDINT	<EFB>	Down cou...	
CTD_*	CTD_UINT	<EFB>	Down cou...	
CTU_*	CTU	<EFB>	Up count...	
CTU_*	CTU_DINT	<EFB>	Up count...	
CTU_*	CTU_INT	<EFB>	Up count...	
CTU_*	CTU_UDINT	<EFB>	Up count...	
CTU_*	CTU_UINT	<EFB>	Up count...	
CTUD_*	CTUD	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_*	CTUD_DINT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_*	CTUD_INT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_*	CTUD_UDINT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_*	CTUD_UINT	<EFB>	Up/Down ...	
Type to type	TOF	<EFB>	Off delay	
Communication	TON	<EFB>	On delay	
CONT CTL	TP	<EFB>	Pulse	

Assistant de saisie de fonction : Sélection de type FFB

7. **Unity Pro** attribue un nom à l'instance de façon automatique : **TON_0**.

Le changer. Taper : **Tempo_Sortie_Verin2**.

8. **ClicG** sur *Aide sur le type*.

9. Une fenêtre d'aide s'ouvre directement sur ce bloc fonction. Vous avez sur la page de droite les explications détaillées de ce bloc fonction **TON**. Fermer cette fenêtre.

10. **ClicG** sur *OK*.

Assistant de saisie de fonction

Type FFB : TON

Instance : Tempo_sortie_verin2

Nom	Type	N'	Commentaire	Zone de saisie
<entré...>				
IN	BOOL	1	Start delay	
PT	TIME	2	Preset delay time	
<sortie...>				
Q	BOOL	1	Delayed output	
ET	TIME	2	Internal time	
<entré...>				

TON : délai à l'activation

Description du fonctionnement

Le bloc fonction est utilisé pour le retard de mise en marche. L'état initial de ET lors du premier appel du bloc fonction est "0". Les paramètres supplémentaires EN et ENO peuvent être configurés.

Représentation dans FBD

Représentation :

```

graph LR
    StartDelay -- IN --> TON[TON Instance]
    ResetDelayTime -- PT --> TON
    TON -- Q --> Output
    TON -- ET --> InternalTime
    
```

Représentation dans LD

Représentation :

```

graph LR
    EN[EN] --> TON[TON Instance]
    IN[IN] --> TON
    PT[PT] --> TON
    TON -- Q --> Output
    TON -- ET --> InternalTime
    
```

Représentation dans IL

Représentation :

```

CAL TON Instance (IN:=StartDelay, PT:=PresetDelayTime, Q=>Output, ET=>InternalTime)
    
```

Représentation dans ST

Représentation :

```

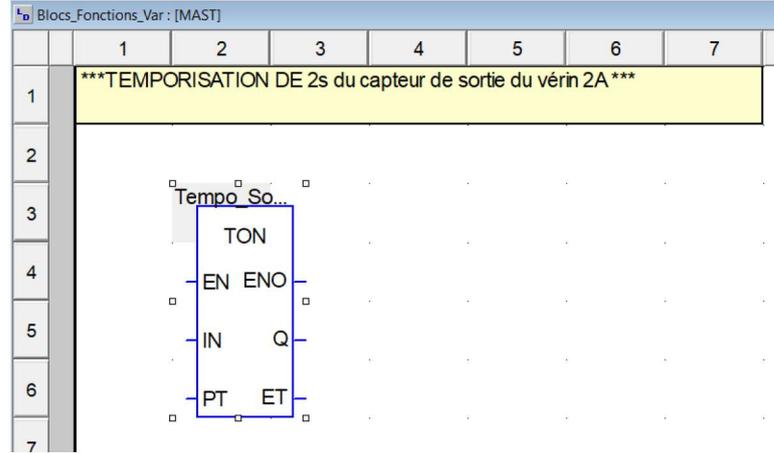
TON_Instance (IN:=StartDelay, PT:=PresetDelayTime, Q=>Output, ET=>InternalTime);
    
```

11. **ClicG** à l'endroit souhaité.

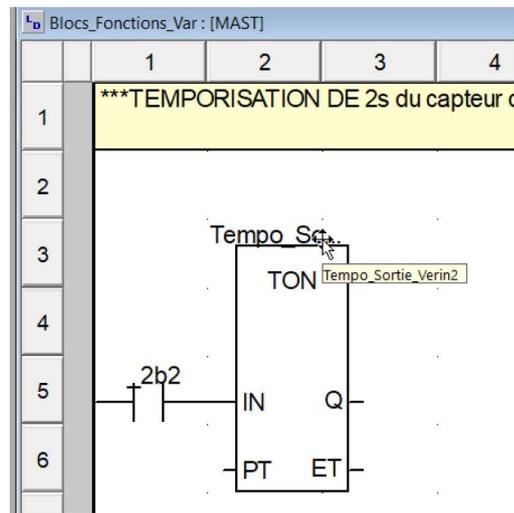
Blocs_Fonctions_Var : [MAST]

	1	2	3	4	5	6	7
1	***TEMPORISATION DE 2s du capteur de sortie du vérin 2A***						
2							
3							
4							
5							

12. **ClicD**, puis *Propriétés* en vue de décocher **EN** et **ENO**.



13. Finaliser pour obtenir :

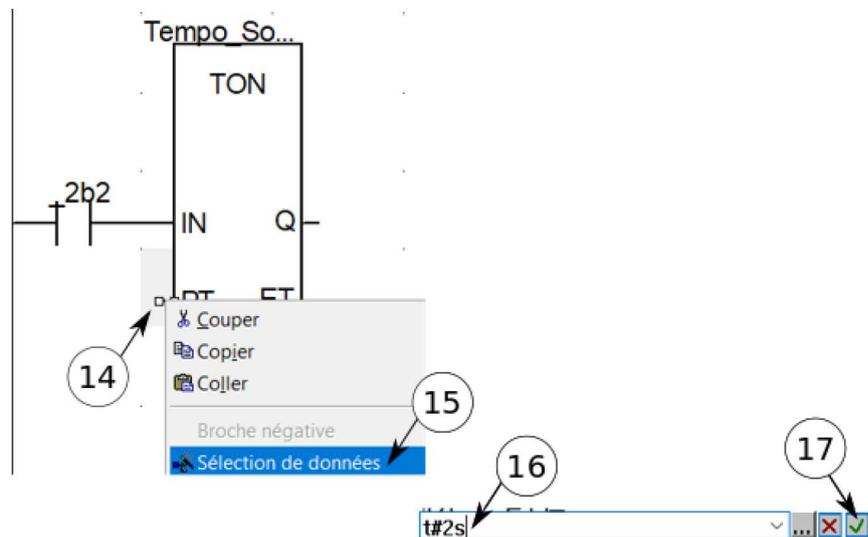


14. **ClicD** sur **PT**

15. **ClicG** sur *Sélection de données*

16. Taper **t#2s**

17. **ClicG**



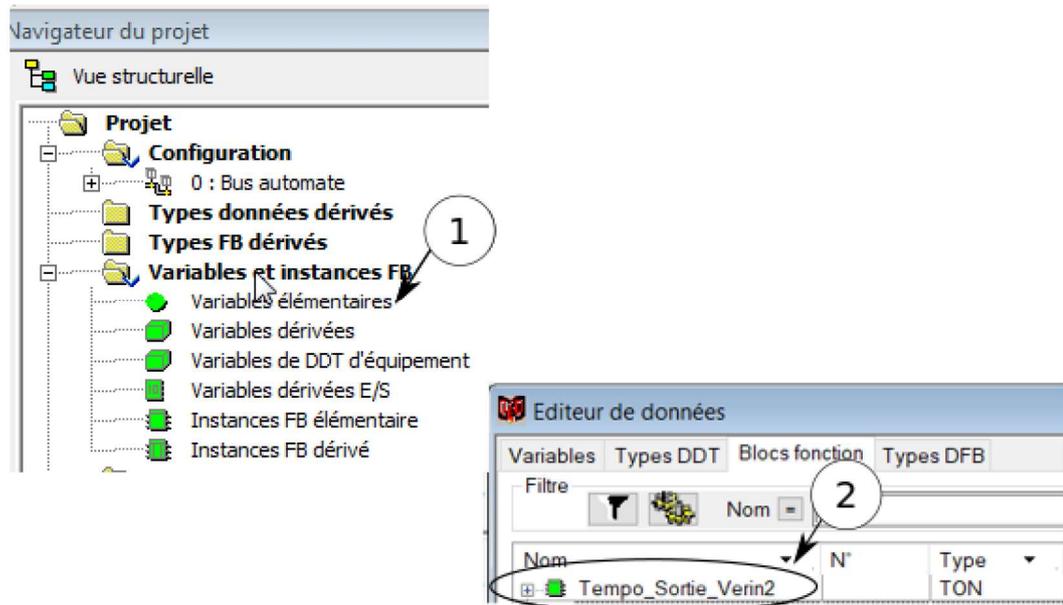
5.3 Sélection de la réceptivité liée à la temporisation dans la section CHART

- Vérification de notre bloc temporisateur :

Il est important de vérifier que nous avons bien créé notre bloc temporisateur :

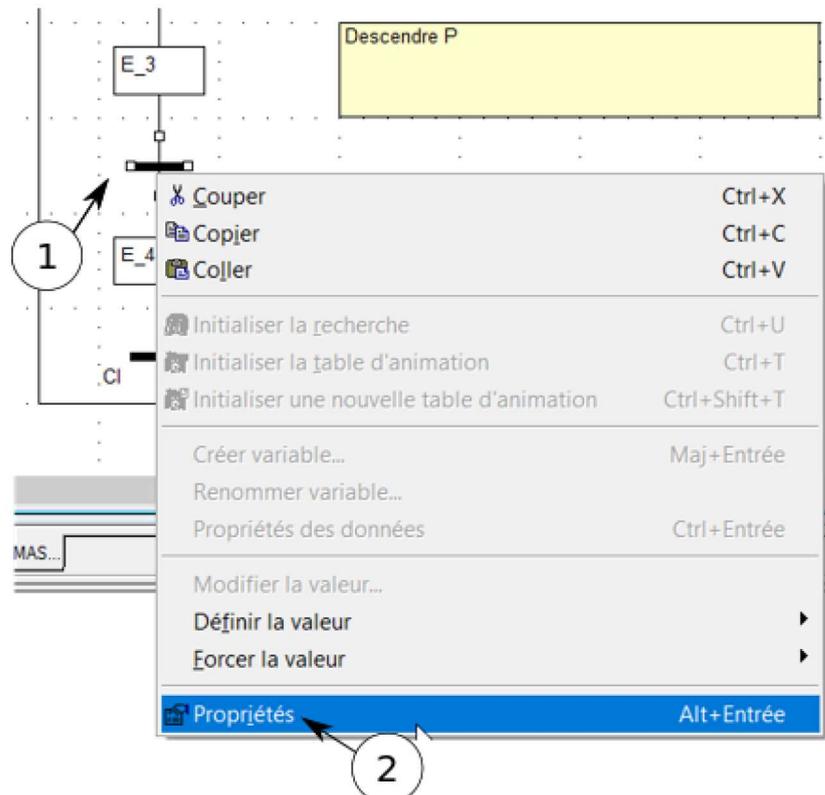
- **Tempo_Sortie_Verin2**

1. **Clic²G**
2. C'est correct. Nous avons bien **notre bloc fonction**.

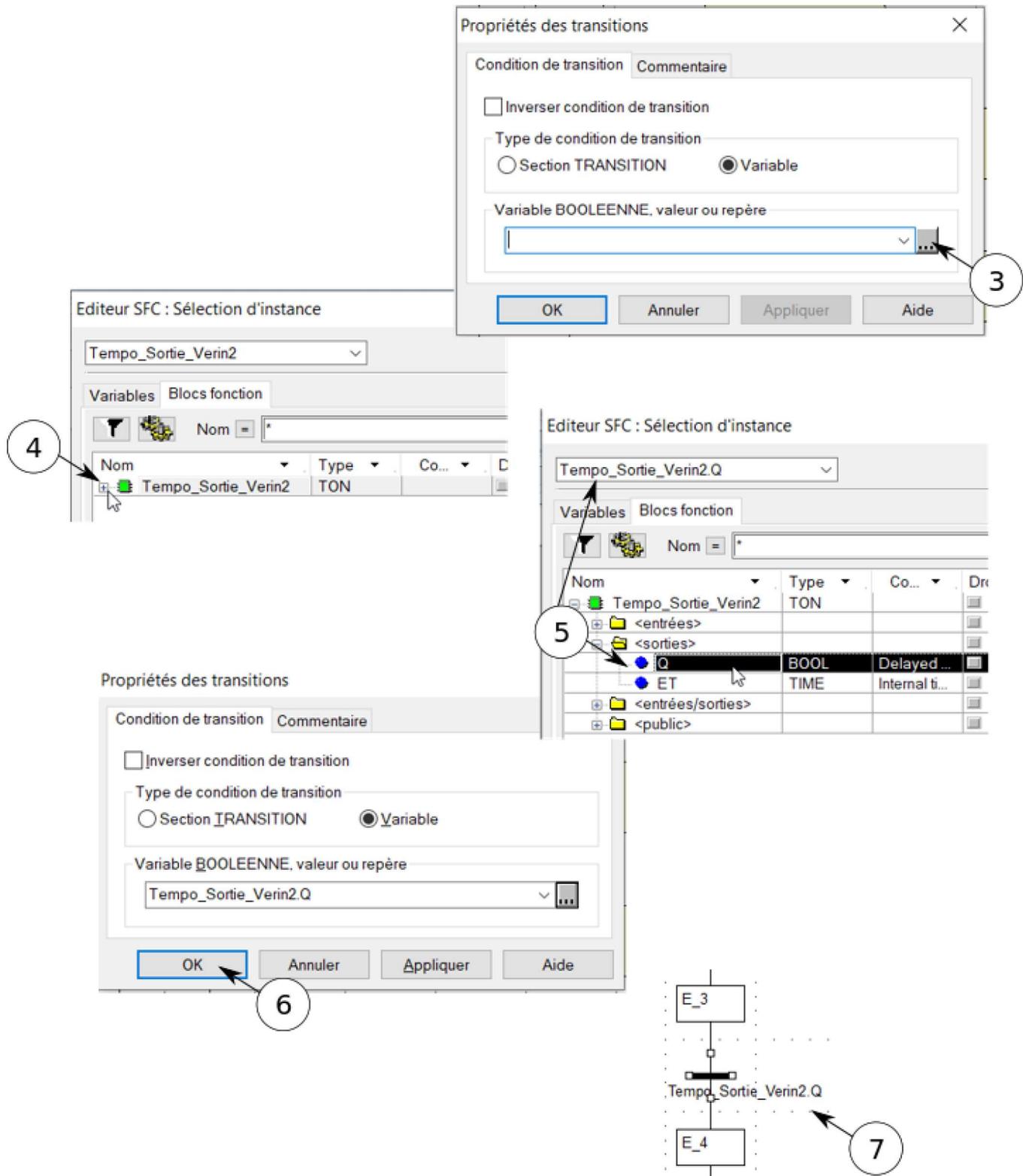


- Sélection de la réceptivité

1. **Clic^D** sur la transition concernée,
2. **Clic^G** sur *Propriétés*,



3. **ClicG** sur les trois points de suspension.
4. **ClicG** pour développer l'arborescence.
5. **ClicG**. On remarque que le nom de l'instance est utilisé automatiquement pour former le nom de la variable. Variable de sortie : **nom_instance.Q**. Puis, validez.
6. **ClicG** sur **OK**.
7. La variable créée s'affiche bien dans le CHART.



The image illustrates the steps to create a variable for a transition in an SFC editor. It shows three instances of the 'Propriétés des transitions' dialog box and two instances of the 'Editeur SFC : Sélection d'instance' window.

Step 3: The 'Propriétés des transitions' dialog box shows the 'Condition de transition' tab. The 'Type de condition de transition' is set to 'Variable'. The 'Variable BOOLEENNE, valeur ou repère' field is empty, and the user is clicking on the three dots (dropdown menu) to the right of the field.

Step 4: The 'Editeur SFC : Sélection d'instance' window shows the 'Variables' tab. The user is clicking on the expand/collapse icon (a small tree icon) to the left of the 'Tempo_Sortie_Verin2' variable.

Step 5: The 'Editeur SFC : Sélection d'instance' window shows the expanded tree structure. The user is clicking on the 'Q' variable under the 'Tempo_Sortie_Verin2' instance.

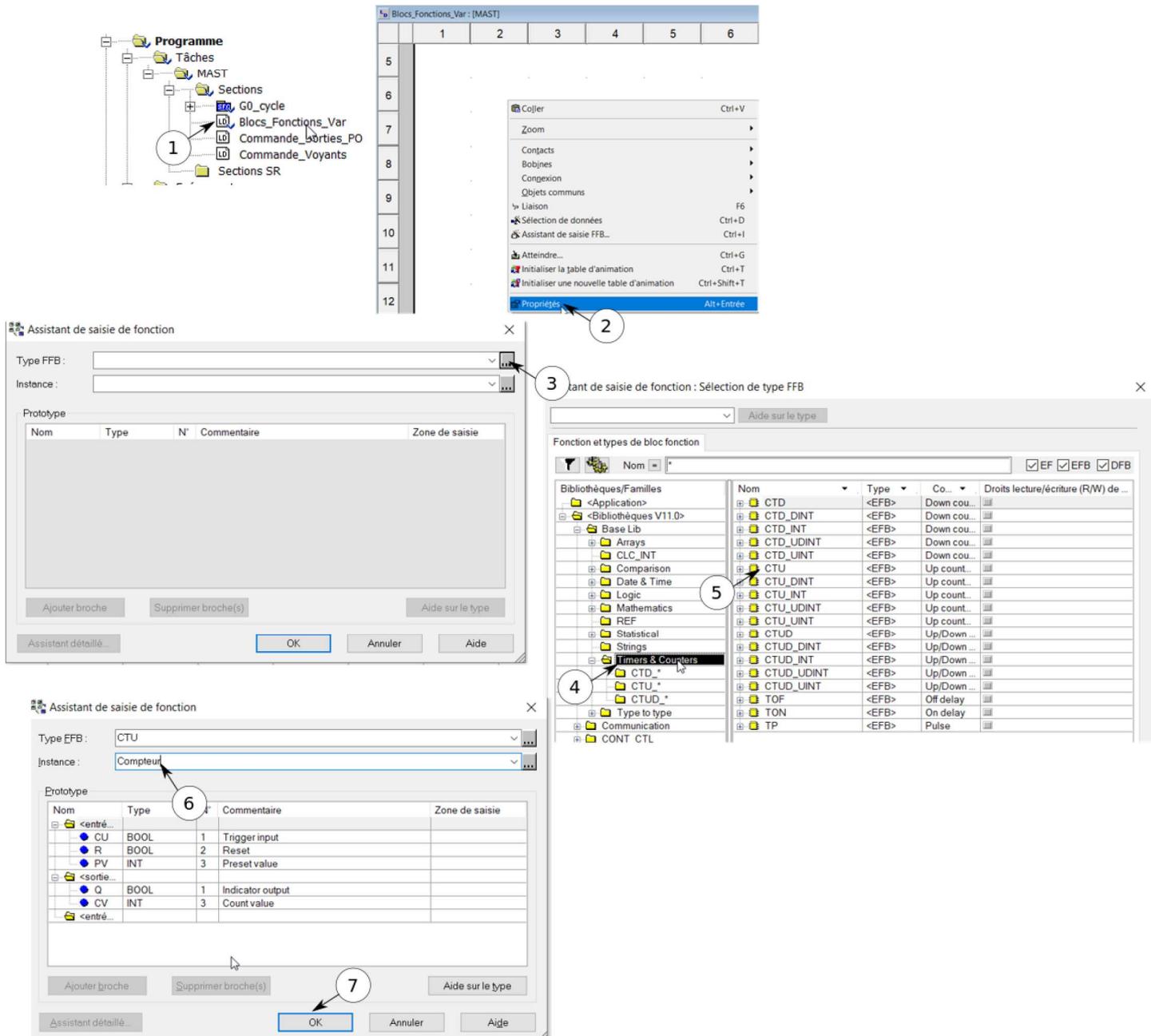
Step 6: The 'Propriétés des transitions' dialog box shows the 'Variable BOOLEENNE, valeur ou repère' field now containing 'Tempo_Sortie_Verin2.Q'. The user is clicking on the 'OK' button.

Step 7: The SFC diagram shows the transition 'Tempo_Sortie_Verin2.Q' between states 'E_3' and 'E_4'.

6. Bloc Fonction CTU

6.1 Création du Compteur CTU à partir de :

1. **Clic²G** sur **Blocs_Fonctions_Var**,
2. **ClicD** n'importe où dans la fenêtre **Blocs_Fonctions_Var** et choisir *Assistant de saisie FFB*.
3. **ClicG** sur les trois points de suspension.
4. **ClicG** sur **Timers & Counters**, la page de droite se réactualise.
5. Choisir **CTU**,
6. Changer le nom. Taper **Compteur**.
7. **ClicG** sur **OK**.



Assistant de saisie de fonction

Type FFB : ...

Instance : ...

Nom	Type	N°	Commentaire	Zone de saisie
<entré...>				
CU	BOOL	1	Trigger input	
R	BOOL	2	Reset	
PV	INT	3	Preset value	
<sortie...>				
Q	BOOL	1	Indicator output	
CV	INT	3	Count value	
<entré...>				

Assistant de saisie de fonction : Sélection de type FFB

Fonction et types de bloc fonction

Nom	Type	Co...	Droits lecture/écriture (R/W) de ...
CTD	<EFB>	Down cou...	
CTD_DINT	<EFB>	Down cou...	
CTD_INT	<EFB>	Down cou...	
CTD_UDINT	<EFB>	Down cou...	
CTU	<EFB>	Up count...	
CTU_DINT	<EFB>	Up count...	
CTU_INT	<EFB>	Up count...	
CTU_UDINT	<EFB>	Up count...	
CTUD	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_DINT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_INT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_UDINT	<EFB>	Up/Down ...	
CTUD_UINT	<EFB>	Up/Down ...	
TOF	<EFB>	Off delay	
TON	<EFB>	On delay	
TP	<EFB>	Pulse	

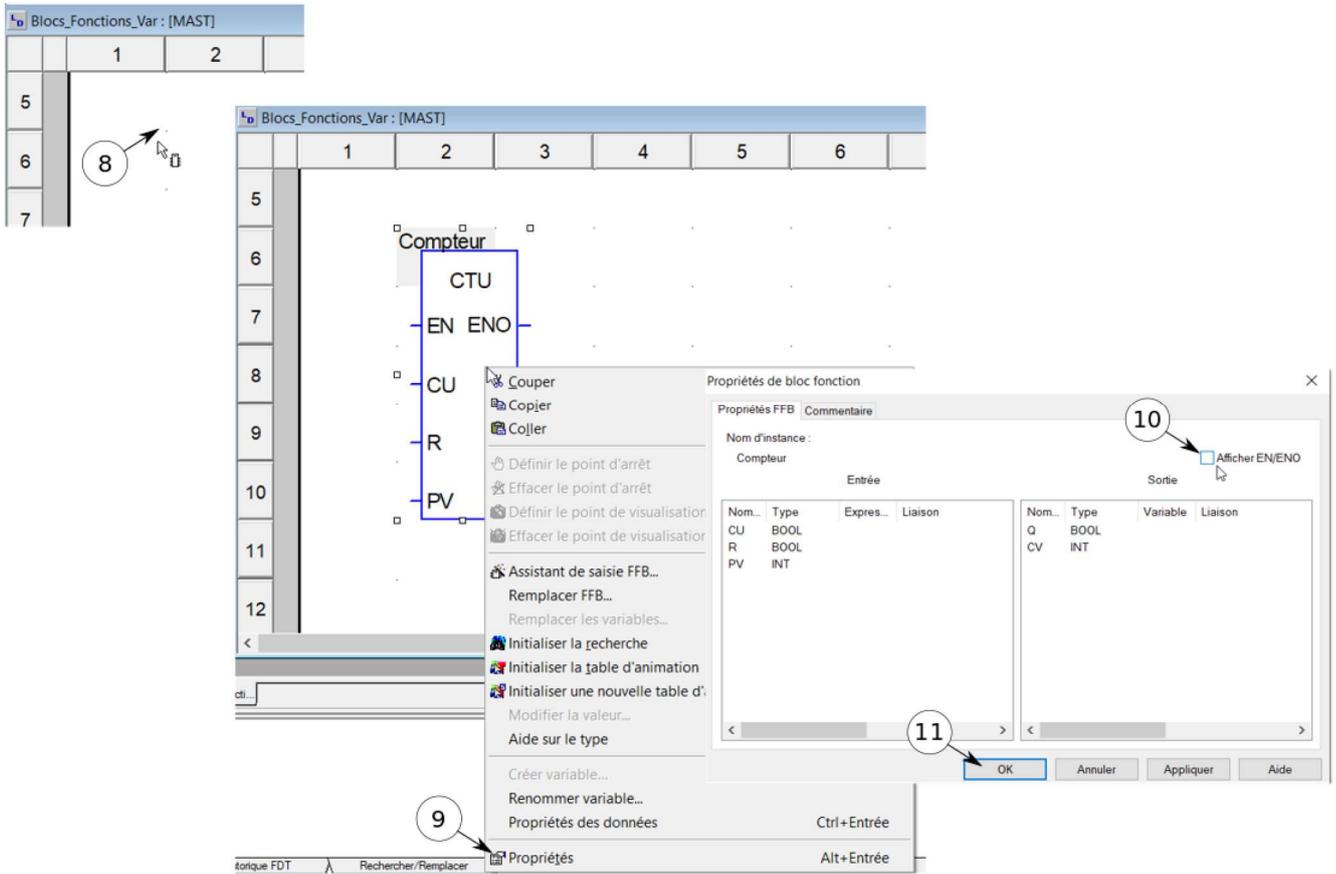
Assistant de saisie de fonction

Type FFB :

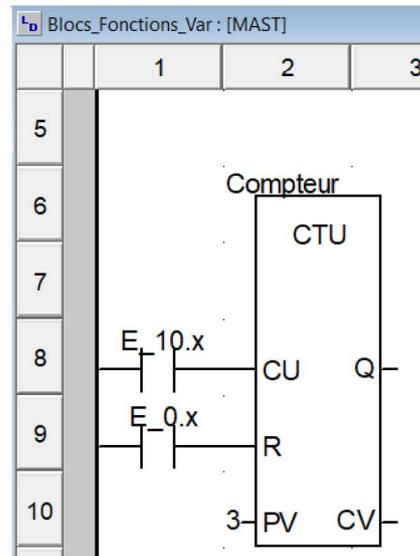
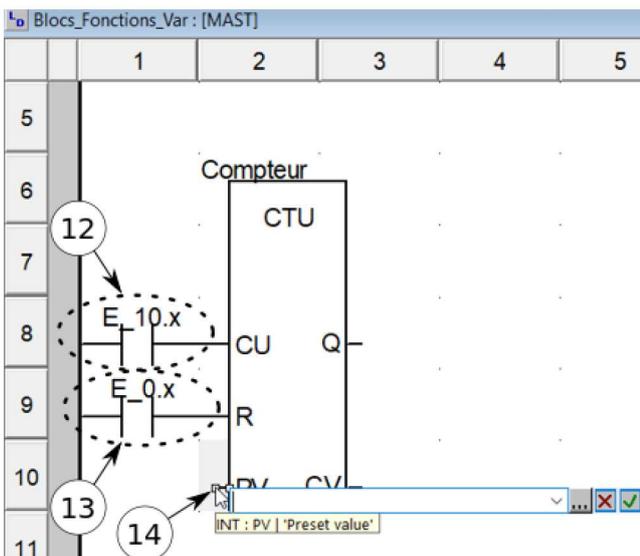
Instance :

OK Annuler Aide

8. **ClicG** pour indiquer où on veut positionner le bloc.
9. **ClicD** sur le **bloc fonction CTU** et choisir *Propriétés*.
10. Décocher *Afficher EN/ENO*.
11. **ClicG** sur **OK**.

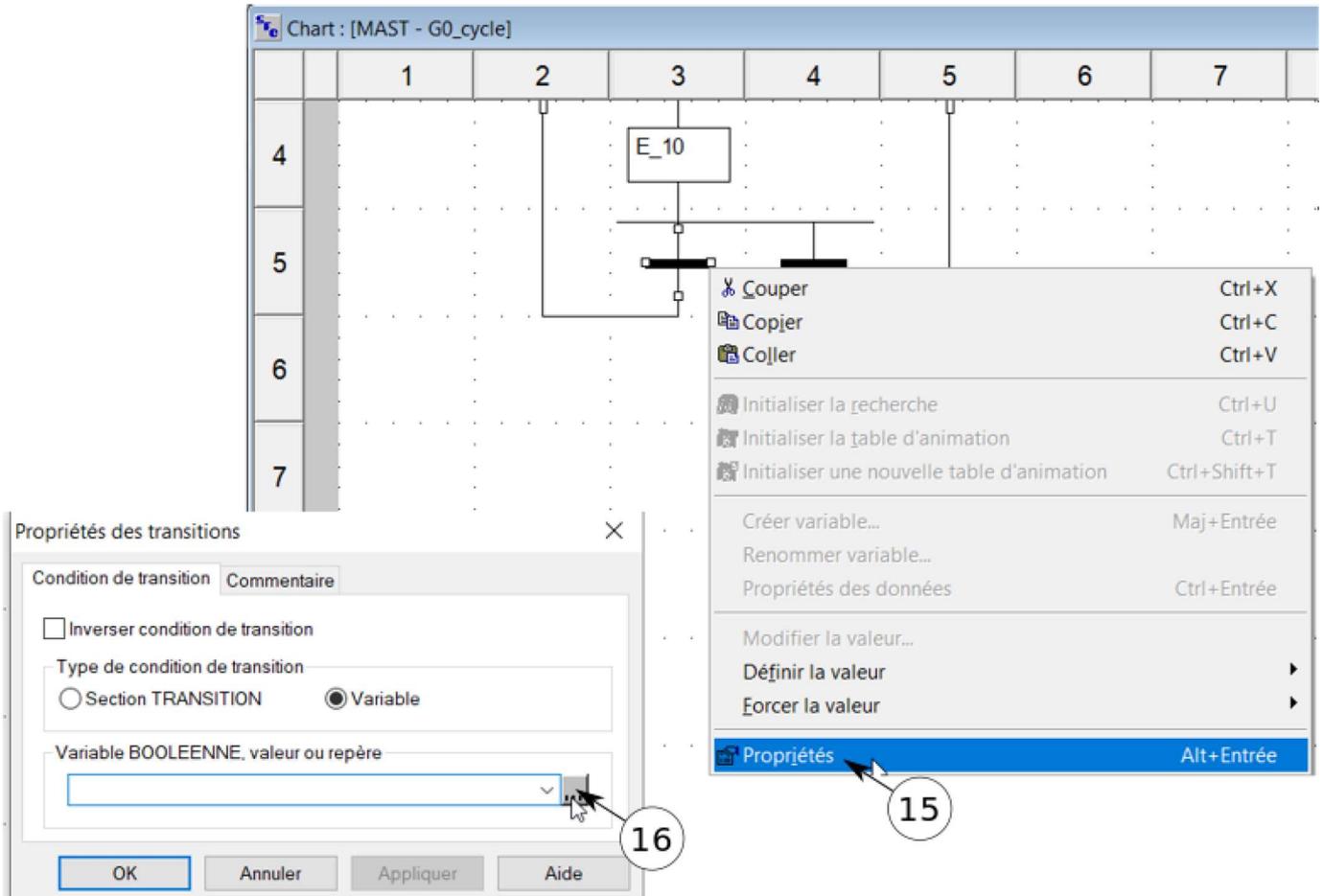


12. Dans cet exemple, le compteur est **incrémenté à l'étape 10**.
13. Dans cet exemple, le compteur est **mis à zéro à l'étape 0**.
14. **Clic²G** sur la patte **PV** (*Preset Value*) et on prendra ici comme valeur de comparaison **3**. A droite, ci-dessous, la valeur de présélection s'affiche bien.



6.2 Sélection de la réceptivité liée au compteur dans la section CHART

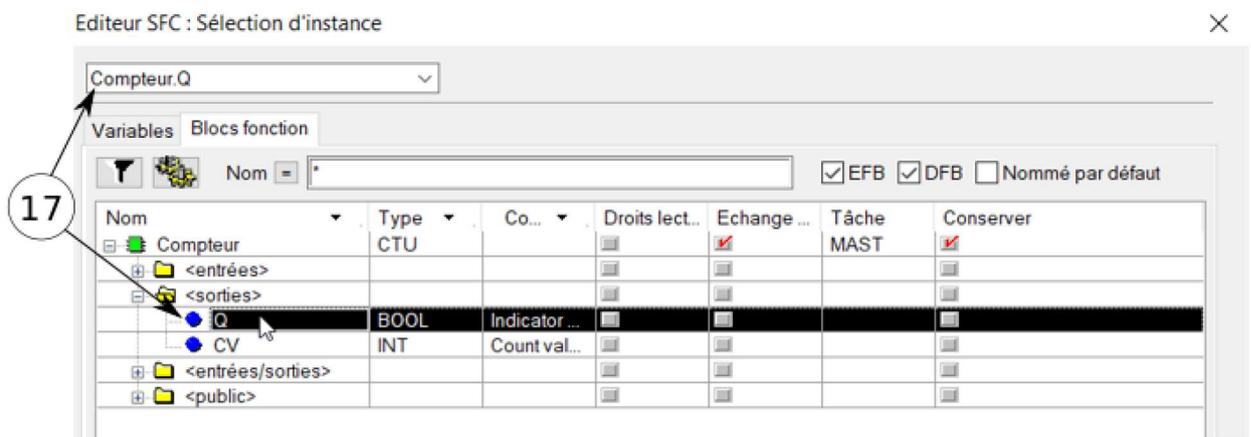
15. **ClicD** sur la transition et choisir *Propriétés*.
16. **ClicG** sur les trois points de suspension.
17. Développer *Compteur* et choisir ce bit **Q**. Le bit *Compteur.Q* s'affiche en haut. Valider à deux reprises.



The screenshot shows the 'Chart : [MAST - G0_cycle]' editor. A transition is selected, and a context menu is open with 'Propriétés' highlighted. The 'Propriétés des transitions' dialog is also open, showing the 'Condition de transition' tab. The 'Type de condition de transition' is set to 'Variable'. The 'Variable BOOLEENNE, valeur ou repère' field has a dropdown arrow pointing to the right, which is circled with the number 16.

The context menu items are:

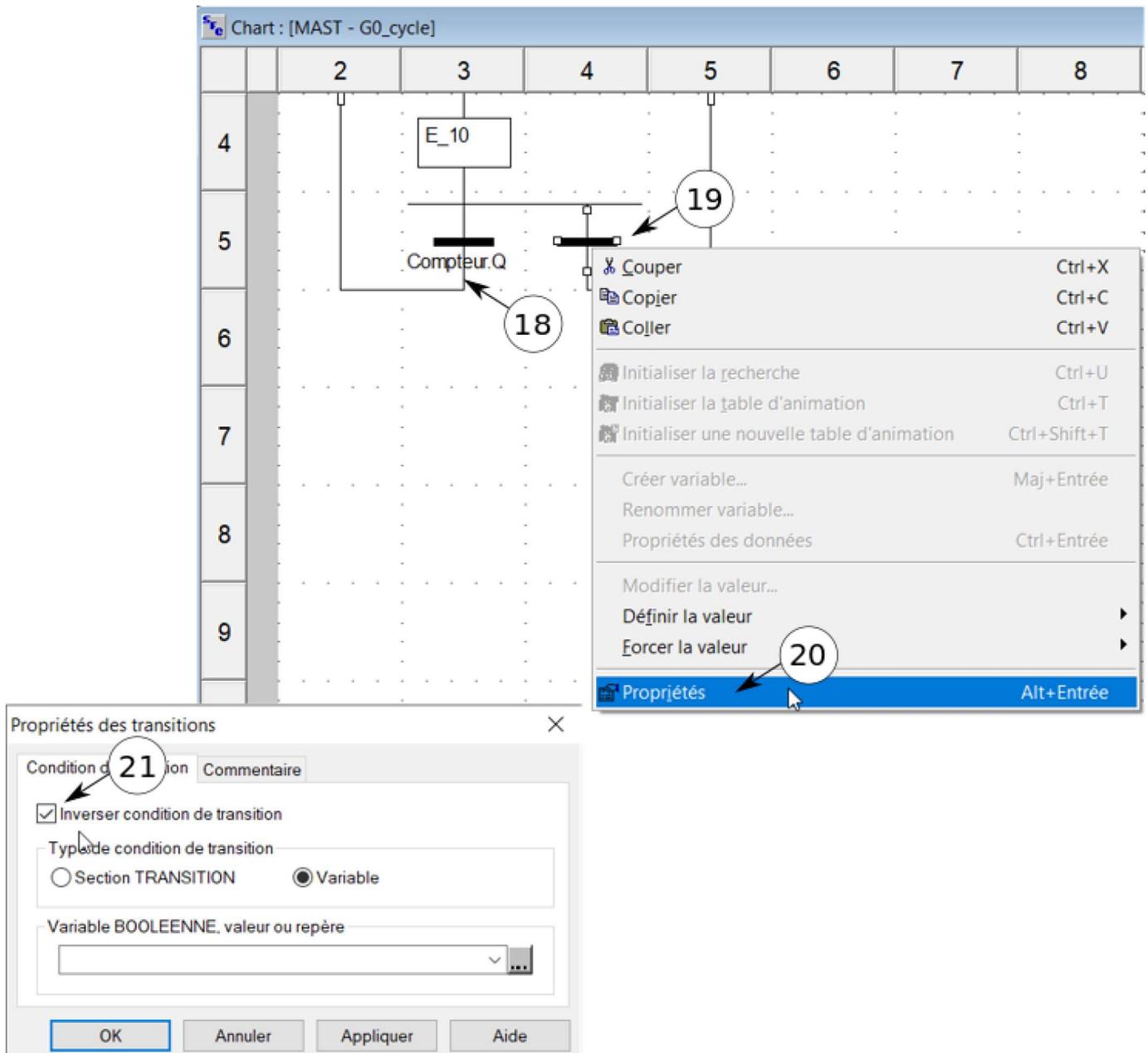
- Couper (Ctrl+X)
- Copier (Ctrl+C)
- Coller (Ctrl+V)
- Initialiser la recherche (Ctrl+U)
- Initialiser la table d'animation (Ctrl+T)
- Initialiser une nouvelle table d'animation (Ctrl+Shift+T)
- Créer variable... (Maj+Entrée)
- Renommer variable...
- Propriétés des données (Ctrl+Entrée)
- Modifier la valeur...
- Définir la valeur (with arrow)
- Forcer la valeur (with arrow)
- Propriétés (Alt+Entrée) - circled with 15



The screenshot shows the 'Editeur SFC : Sélection d'instance' dialog. The 'Compteur.Q' variable is selected in the dropdown at the top. The 'Variables' tab is active, and a table lists the variables. The 'Q' variable is highlighted, and its name is shown in the dropdown at the top. The number 17 is circled and points to the 'Q' variable in the table.

Nom	Type	Co...	Droits lect...	Echange ...	Tâche	Conserver
Compteur	CTU			<input checked="" type="checkbox"/>	MAST	<input checked="" type="checkbox"/>
<entrées>						
<sorties>						
Q	BOOL	Indicator...				
CV	INT	Count val...				
<entrées/sorties>						
<public>						

18. Le bit *Compteur.Q* s'est bien affiché.
19. **ClicD** sur l'autre transition.
20. Choisir *Propriétés*.
21. Cocher *Inverser condition de transition* pour avoir la variable *barre*.



The image shows a ladder logic diagram with two steps, 4 and 5. Step 4 contains a normally open contact labeled 'E_10'. Step 5 contains a normally open contact labeled 'Compteur.Q'. A context menu is open over the 'Compteur.Q' contact, with the 'Propriétés' option selected. A dialog box titled 'Propriétés des transitions' is also open, with the 'Inverser condition de transition' checkbox checked.

22. Les deux réceptivités ont bien été renseignées.

